

**Поліщук Юрій,**  
студент I курсу, напрям підготовки «Інформатика».  
**Науковий керівник – Фонарюк О. В.,**  
кандидат педагогічних наук, старший викладач

## ОБЧИСЛЕННЯ КУТА МІЖ ВЕКТОРАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ІКТ

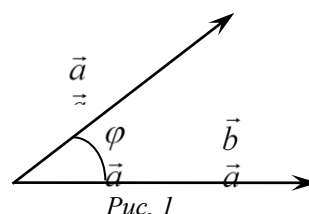
Інформаційні технології та комп'ютерні засоби дають змогу значно підвищити можливості такого методу пізнання, як моделювання об'єктів, явищ та процесів (як тих, що існують у природі, так і тих, що створюються людиною штучно). Завдяки розвитку інформаційних технологій та появі потужних комп'ютерів створюються методи та засоби комп'ютерного моделювання, здатні розв'язувати різноманітні практичні задачі.

При великих та важких обрахунках ми звикли користуватися найсучаснішими обчислюваними пристроями, зокрема, комп'ютерами та калькуляторами. Комп'ютерні технології оточують нас всюди від пральної машини (яка пере по певному алгоритму) до комп'ютера.

В аналітичній геометрії при знаходженні кутів між двома прямими, двома площинами, прямою і площиною доводиться обчислювати кут між векторами за допомогою скалярного добутку.

Скалярним добутком  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  двох (ненульових) векторів  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  називається число, що дорівнює добутку модулів цих векторів на косинус кута між ними:  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \varphi$  [1, с. 37].

$$\text{Звідси } \cos \varphi = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}, \quad \varphi = \arccos \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} \text{ (рис. 1).}$$



Скалярний добуток двох векторів, заданих їхніми координатами,  $\vec{a}(a_1; a_2)$  і  $\vec{b}(b_1; b_2)$ , обчислюється за формулою:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2.$$

Для полегшення обрахунків ми пропонуємо розглянути програму для знаходження кута між двома векторами, створену на мові програмування C++ [4].

```
#include <iostream> // бібліотека потоку вводу виводу
#include <stdlib.h>
#include <Windows.h>
#define M_PI 3.1415926535897932384626433832795 // числова константа число pi
using namespace std; // імений простір std

struct point // структура точки
{
```

```

float x;// координата точки x
float y;// координата точки y
float z;// координата точки z
};

void input ( point &p , point &q)// функція вводу даних
{
    int n;
    cout<<"Введіть кількість вимірів 2-3 :";
    cin>>n;
    cout<<"Введіть координати x та y першої точки : ";
    cin>>p.x>>p.y;
    if(n>=3) cin>>p.z;
    else p.z=0;
    cout<<"Введіть координати x та y другої точки : ";
    cin>>q.x>>q.y;
    if(n>=3) cin>>q.z;
    else q.z=0;
}

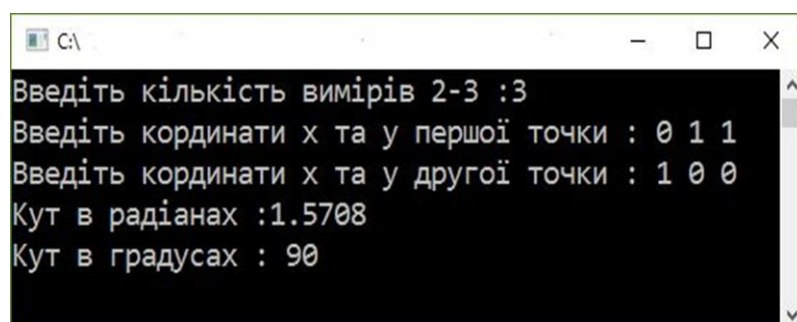
float angle (point p , point q)// функція для підрахунку кута між векторами
{
    float product= p.x*q.x+p.y*q.y+p.z*q.z;
    float
    cos_vect=product/sqrt((pow(p.x,2)+pow(p.y,2)+pow(p.z,2))*(pow(q.x,2)+pow(q.y,2)+pow(q.z,2)));
    return acos(cos_vect);//arccos кута між векторами
}

int main()
{
    SetConsoleCP(1251); //встановлення консольного кодування
    SetConsoleOutputCP(1251);
    point p,q; // дві точки
    input(p,q);// введення
    float ang=angle(p,q); //кут
    cout<<"Кут в радіанах : "<<ang<<endl;
    cout<<"Кут в градусах : " <<(ang* 180) /M_PI<<endl;
    system("pause">>void");//затримка виводу на екрані
    return 0;
}

```

Розглянемо, як вона працює.

У першому рядочку вводимо кількість вимірів 2 (для площини) або 3 (для простору) і натискаємо *Enter*; після цього вводимо відповідні координати векторів і отримуємо кут між векторами (рис. 2).



```

C:\
Введіть кількість вимірів 2-3 :3
Введіть координати x та y першої точки : 0 1 1
Введіть координати x та y другої точки : 1 0 0
Кут в радіанах :1.5708
Кут в градусах : 90

```

У наведеному прикладі вектор  $\vec{i}(1;0;0)$ , який лежить на осі  $Ox$ , і вектор  $\vec{a}(0;1;1)$ , що лежить у площині  $yOz$ , перпендикулярні (рис. 3).

Рис. 3

Отже, використання комп'ютерних технологій дозволяє полегшити розв'язування задач, зокрема, з аналітичної геометрії, підвищити їх точність та швидкість проведення математичних операцій.

Рис. 3

### Література

1. Білоусова В.П. Аналітична геометрія / В.П. Білоусова, І.Г. Ільїн, О.П. Сергунова, В.М. Котлова. – К. : Вища школа, 1973. – 328 с.

2. Полінський О.М., Пістунов І.М. Аналітична геометрія, границі, диференціальне числення з розрахунками на комп'ютері : навчальний посібник / О.М. Полінський, І.М. Пістунов. – Д. : НГУ, 2005. – 199 с.

3. Троицкий Е.В. Аналитическая геометрия / Е.В. Троицкий. – М.: МГУ, 1999. – 118 с. (Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.mmf.lnu.edu.ua/index.php/library/item/1193-151008.html>).

4. Шпак З.Я. Програмування мовою С : навчальний посібник / З.Я. Шпак. – Львів : Оріяна-Нова, 2006. – 431 с.

